

REGIONI PUGLIA e CAMPANIA

Province di Foggia e Avellino

COMUNI DI Greci (AV) – Montaguto (AV) – Faeto (FG) –
Celle di San Vito (FG) – Orsara (FG)-Castelluccio
Valmaggiore (FG) – Troia (FG)

PROGETTO

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO GRECI-MONTAGUTO



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

ERG Wind 4



PROGETTISTA:



GOLDER
Via Sante Bargellini, 4
00157 - Roma (RM)



OGGETTO DELL'ELABORATO:

**RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO
DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI**

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	04/2019	/	1 di 29	A4	GRE	ENG	REL	0017	00

NOME FILE: GRE.ENG.REL.0012.00_RelazioneDismissione.doc

ERG Wind 4 2 S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	2
GRE	ENG	REL	0017	00		

Storia delle revisioni del documento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	04/2019	PRIMA EMISSIONE	NF	LSP	VBR

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	3
GRE	ENG	REL	0017	00		

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DEL PARCO EOLICO	6
2.1 UBICAZIONE, RIFERIMENTI CARTOGRAFICI, ACCESSIBILITÀ	6
3. PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE.....	8
3.1 GENERALITÀ	8
3.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	8
3.3 CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI DA DISMETTERE.....	9
3.4 FASI DELLA DISMISSIONE.....	11
3.5 OPERE DI SMOBILIZZO.....	12
3.6 SMONTAGGIO AEROGENERATORI	16
3.6.1 LE PALE	16
3.6.2 LA NAVICELLA	17
3.6.3 TORRI.....	20
3.6.4 TRASFORMATORI	20
3.6.5 CABINE DI TRASFORMAZIONE.....	20
3.6.6 DEMOLIZIONE PARZIALE FONDAZIONI IN CALCESTRUZZO ARMATO.....	21
3.6.7 SMANTELLAMENTO PIAZZOLE E STRADE	21
3.6.8 RIMOZIONE DEI CAVI ELETTRICI	21
3.7 OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE	22
3.8 VALUTAZIONE DEI COSTI E DEI TEMPI DELLA DISMISSIONE.....	23
3.8.1 STIMA DEI COSTI DELLA DISMISSIONE E DEI RIPRISTINI AMBIENTALI.....	23
3.8.2 CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI DISMISSIONE.....	24
4. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO IN REPOWERING A FINE VITA UTILE	25
4.1 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE A FINE VITA UTILE	28
4.2 CRONOPROGRAMMA METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE.....	29

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	4
GRE	ENG	REL	0017	00		

1. PREMESSA

La società Golder è stata incaricata di redigere il progetto relativo al potenziamento di due impianti eolici esistenti con aerogeneratori ubicati nei comuni di Greci (AV) e di Montaguto (AV) in Regione Campania. Le relative opere di connessione si sviluppano, oltre che nei suddetti comuni, anche nei comuni di Faeto (FG), Orsara di Puglia (FG), Celle San Vito (FG), Castelluccio Valmaggiore (FG) e Troia (FG), in Regione Puglia.

Sebbene attualmente gli impianti siano entrambi connessi presso l'esistente stazione elettrica di trasformazione 150/20 kV "Celle San Vito", ubicata nel Comune di Celle San Vito (FG), al termine degli interventi di repowering i due impianti si collegheranno a due diverse sottostazioni elettriche: gli aerogeneratori ricadenti nel Comune di Greci verranno collegati alla SSE "Troia" 380/150 kV, presente nel comune di Troia (FG), mentre quelli realizzati nel territorio di Montaguto conserveranno l'attuale collegamento alla SSE di Celle San Vito, adeguando quest'ultima alla nuova potenza dell'impianto ed alle specifiche tecniche previste dal codice di rete.

Gli impianti esistenti sono di proprietà della società del Gruppo ERG Wind 4 Holding Italia Srl.

Gli impianti esistenti sono attualmente in esercizio ed autorizzati dalle rispettive Concessioni edilizie rilasciate dai Comuni interessati (rispettivamente n. 80 del 18/09/1999 e n. 12/99 del 30/06/1999).

L'impianto di Greci è composto da 25 aerogeneratori tripala Vestas V-47, con torre tralicciata, ciascuno di potenza nominale pari a 0,66 MW, per una potenza complessiva di 16,5 MW.

L'impianto di Montaguto è composto da 10 aerogeneratori tripala Vestas V-47, con torre tralicciata, ciascuno di potenza nominale pari a 0,66 MW per una potenza complessiva di 6,60 MW.

Il potenziamento dei due impianti, oggetto della presente proposta progettuale, sarà portato in autorizzazione come un unico impianto (rif. Elaborato grafico GRE.ENG.TAV42.00).

Il presente progetto consiste dunque:

- nella dismissione di 22 dei 25 aerogeneratori esistenti dell'impianto di Greci (potenza in dismissione pari a 14,52 MW) e di tutti i 10 aerogeneratori dell'impianto di Montaguto (potenza in dismissione pari a 6,60 MW) e relative opere accessorie, e nella rimozione dei cavidotti attualmente in esercizio. Resteranno in esercizio esclusivamente 3 aerogeneratori dell'impianto di Greci, individuati dalle sigle GR11, GR12 e GR13, caratterizzati da una connessione in antenna, separata rispetto al resto delle macchine di impianto, che saranno sottoposti ad un intervento di reblading seguendo un iter autorizzativo separato. Il numero complessivo degli aerogeneratori da dismettere è pari a 32 per una potenza complessiva in dismissione è pari a 21,12 MW (rif. Elaborati grafici GRE.ENG.TAV42.00).
- nella realizzazione di un impianto eolico costituito da 10 aerogeneratori di grande taglia e relative opere accessorie per una potenza complessiva di 43,8 MW (rif. Elaborato grafico GRE.ENG.TAV01.00). In particolare, l'impianto sarà costituito da:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	5
GRE	ENG	REL	0017	00		

- 6 aerogeneratori in agro di Greci, della potenza unitaria di 4,5 MW, diametro del rotore massimo di 145 m e altezza massima complessiva di 180 m; tale lotto di impianto sarà connesso alla RTN con collegamento in antenna a 150 kV al futuro ampliamento della stazione elettrica di trasformazione della RTN a 380/150 kV, denominata "Troia", per una potenza totale di 27 MW.
- 4 aerogeneratori in agro di Montaguto, della potenza unitaria di 4,2 MW, diametro del rotore massimo di 117 m e altezza massima complessiva di 180 m; tale lotto non modificherà il punto di connessione alla RTN, previsto pertanto presso l'attuale stazione elettrica di Celle San Vito (FG) opportunamente adeguata; la potenza totale di connessione sarà di 16,8 MW.
- La costruzione di nuovi cavidotti interrati MT in sostituzione di quelli attualmente in esercizio. Il tracciato di progetto, completamente interrato, seguirà per la maggior parte il percorso esistente. L'unica eccezione riguarderà il nuovo tracciato necessario per il collegamento degli aerogeneratori di Greci alla SSE utente di nuova realizzazione nel Comune di Troia.
- L'adeguamento della sottostazione elettrica esistente di Celle San Vito alla nuova configurazione elettrica ed alle specifiche di rete, per garantire la connessione alla RTN degli aerogeneratori di Montaguto.
- La realizzazione di una cabina di sezionamento lungo il tracciato dei cavidotti MT che collegano l'impianto di Greci alla nuova sottostazione, in modo da garantire maggiore facilità nella manutenzione delle linee e ridurre le perdite elettriche.
- La costruzione di una nuova sottostazione elettrica utente per la connessione alla RTN degli aerogeneratori di Greci. La SSE di progetto rappresenterà il punto di arrivo dei cavi MT e di partenza del cavo di collegamento AT verso la sottostazione Terna esistente.
- La posa di un nuovo cavidotto interrato AT tra la sottostazione lato utente e la SSE Terna esistente.
- L'adeguamento della sottostazione elettrica Terna esistente preso cui avverrà il collegamento degli impianti (tale intervento non ricompreso nel presente progetto).

Il presente documento si propone di fornire una descrizione delle attività di dismissione degli impianti esistenti ed oggetto di potenziamento e la descrizione della dismissione con ripristino dei luoghi dell'impianto potenziato a fine vita utile.

Per la definizione delle fasi di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi si è fatto riferimento a quanto indicato nelle "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development".

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	6
GRE	ENG	REL	0017	00		

2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DEL PARCO EOLICO

2.1 Ubicazione, riferimenti cartografici, accessibilità

Il progetto di cui alla presente relazione insiste nei territori dei Comuni di Greci e Montaguto (AV) in Regione Campania, con tracciato del cavidotto che interessa anche la Regione Puglia ed in particolare i comuni di Orsara di Puglia, Faeto, Celle San Vito e Troia in provincia di Foggia.

In particolare:

- nel Comune di Greci saranno installati n. 6 aerogeneratori, individuati con le sigle: R-GR01, R-GR02, R-GR03, R-GR04, R-GR05 ed R-GR06;
- nel Comune di Montaguto saranno installati n. 4 aerogeneratori, individuati con le sigle: R-MA02, R-MA03, R-MA04 e R-MA05.
- Nel Comune di Celle San Vito (FG) è prevista la connessione del lotto di impianto costituito dagli aerogeneratori ricadenti in agro di Montaguto presso la stessa stazione elettrica ove attualmente avviene la cessione dell'energia prodotta dagli aerogeneratori in esercizio alla RTN; la stazione sarà opportunamente adeguata. La potenza complessiva di tale lotto è pari a 16,8 MW.
- Nel Comune di Troia (FG) è prevista la connessione del lotto di impianto costituito dagli aerogeneratori ricadenti in agro di Greci. La stazione sarà realizzata ex novo. La potenza complessiva di tale lotto è pari a 27 MW.

Dal punto di vista cartografico, gli aerogeneratori e le opere in progetto – così come l'impianto che verrà dismesso – ricadono all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali (rif. GRE.ENG.TAV.01.00, GRE.ENG.TAV.02.00, GRE.ENG.TAV.03.00, GRE.ENG.TAV.42.00):

- Fogli I.G.M. in scala 1:50.000
-420 Troia;
-433 Ariano Irpino;
- Fogli di mappa catastali nn° 2, 3, 4, 6, 9, 15 del Comune di Greci;
- Fogli di mappa catastali nn° 3, 4, 10 del Comune di Montaguto.

Il tracciato del cavidotto e le stazioni di consegna dell'energia prodotta interessano i comuni di Orsara di Puglia, Faeto, Celle San Vito, Castelluccio Valmaggire e Troia ai seguenti mappali:

- Fogli di mappa catastali nn° 4, 11 e 12 del Comune di Orsara di Puglia;
- Fogli di mappa catastali nn° 20, 21 e 27 del Comune di Faeto;
- Foglio di mappa catastale n° 16 del Comune di Celle San Vito;
- Foglio di mappa catastale n° 22 del Comune di Castelluccio Valmaggire;
- Fogli di mappa catastali nn° 6 e 8 del Comune di Troia.

L'impianto esistente di Greci è composto da 25 aerogeneratori tripala Vestas V-47, con torre tralicciata, ciascuno di potenza nominale pari a 0,66 MW, per una potenza complessiva di 16,5

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	7
GRE	ENG	REL	0017	00		

MW. Di tale impianto resteranno in esercizio a valle del potenziamento 3 aerogeneratori originari, distinti con le sigle GR11, GR12 e GR13.

L'impianto esistente di Montaguto è composto da 10 aerogeneratori tripala Vestas V-47, con torre tralicciata, ciascuno di potenza nominale pari a 0,66 MW per una potenza complessiva di 6,60 MW. Tale impianto sarà completamente dismesso.

Riguardo l'accessibilità delle aree impegnate dagli aerogeneratori (sia in dismissione che in potenziamento), verrà utilizzata esclusivamente la viabilità imbrecciata esistente che si snoda da viabilità principale asfaltata (rif. Documento GRE.ENG.REL.0015.00 – Viabilità di accesso cantiere). In particolare, l'accesso ai siti di Greci e Montaguto avverrà da una strada imbrecciata esistente, la strada comunale San Vito, che si diparte dalla SP126 della provincia di Foggia, previo adeguamento stradale per agevolare il suo imbocco da realizzare sulle particelle 134 e 173 del foglio catastale n. 21 del Comune di Faeto (rif. Elaborato grafico GRE.ENG.REL.3.1.00 e successivi).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	8
GRE	ENG	REL	0017	00		

3. PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE

3.1 Generalità

La realizzazione delle infrastrutture a servizio del nuovo impianto ripotenziato da 10 aerogeneratori dovrà essere contemporanea, per quanto possibile, al graduale smantellamento dell'impianto esistente.

Con la dismissione del parco esistente, comunque, verrà conservata la quota parte di infrastrutture utili al progetto di realizzazione del nuovo parco potenziato, come quasi tutta la viabilità e le opere idrauliche connesse, mentre verranno smantellati i cavidotti, i cavi, le torri, i trasformatori, le cabine, etc..

Il progetto di dismissione consiste nello smantellamento di 22 dei 25 aerogeneratori esistenti dell'impianto di Greci e di tutti i 10 aerogeneratori dell'impianto di Montaguto e delle relative opere accessorie. Resteranno in esercizio esclusivamente 3 aerogeneratori dell'impianto di Greci, distinti con le sigle G11, G12 e G13 e le relative opere di connessione.

Il numero complessivo degli aerogeneratori da dismettere è pari a 32 per una potenza complessiva in dismissione pari a 21,12 MW.

L'operazione di smantellamento comporterà l'adeguamento delle piazzole esistenti a supporto dei mezzi meccanici necessari per la dismissione di ciascun aerogeneratore. Una volta completate le attività di dismissione, anche la piazzola di smontaggio sarà dismessa. Inoltre, potranno essere necessari adeguamenti alla viabilità esistente per l'allontanamento dei materiali derivanti dello smantellamento.

Le attività di dismissione dell'impianto producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dalle operazioni di scavo, dalla movimentazione di materiali, dalla circolazione dei veicoli di trasporto, emissione di rumori derivanti dai cantieri, ecc.. Saranno quindi riproposte nella fase di dismissione tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici adottati nella fase di costruzione e riportati nello Studio di Impatto Ambientale.

Nei paragrafi che seguono si esporranno nel dettaglio le fasi della dismissione, le modalità operative e la valutazione economica delle lavorazioni di smantellamento.

3.2 Descrizione sintetica delle operazioni di dismissione

Quanto riportato di seguito costituisce la descrizione tipica delle attività da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

- Comunicazione agli uffici competenti dell'inizio dei lavori di dismissione;
- Interventi di rimozione (smontaggio e smaltimento e/o recupero) degli aerogeneratori in tutte le loro componenti;
- Demolizione della parte superiore dei plinti di fondazione;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	9
GRE	ENG	REL	0017	00		

- Rimozione dei cavi elettrici di collegamento tra gli aerogeneratori, la cabina di smistamento e la stazione elettrica di connessione (conferendo il materiale agli impianti di smaltimento e riciclaggio opportuni);
- Dismissione delle cabine di trasformazione;
- Dismissione della sottostazione di utenza MT/AT;
- Ripristino dello stato preesistente dei luoghi, mediante la rimozione di tutte le opere interrato tecnicamente rimovibili, la dismissione delle piazzole e delle strade;
- Rimodellamento del terreno e la ricostituzione vegetazionale dei luoghi;
- Eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
- Eventuale ripristino della pavimentazione stradale;
- Ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- Comunicazione agli Uffici competenti della conclusione delle operazioni di dismissione.

La configurazione dell'impianto eolico attualmente in esercizio e da dismettere è la seguente:

- n. 32 aerogeneratori ubicati nei territori comunali di Greci (AV) e di Montaguto (AV);
- n. 32 cabine di trasformazione situate a base del traliccio di ogni aerogeneratore;
- n. 32 piazzole e relativi bracci di collegamento alla viabilità esistente;
- cavidotti interrati per il trasferimento dell'energia elettrica dalle cabine di trasformazione alla sottostazione elettrica di Celle di San Vito;
- sottostazione elettrica di Celle di San Vito, costituita da una parte di utenza di proprietà della Erg Wind 4 Holding Italia Srl e da una parte di rete di proprietà del gestore della RTN.

La configurazione dell'impianto eolico nella configurazione ripotenziata e da dismettere a fine vita utile è la seguente:

- n. 10 aerogeneratori ubicati nei territori comunali di Greci (AV) e di Montaguto (AV);
- n. 10 piazzole e relativi bracci di collegamento alla viabilità esistente;
- cavidotti interrati per il trasferimento dell'energia elettrica alle sottostazioni elettriche di Celle di San Vito e di Troia;
- parti di utenza delle sottostazioni elettriche di Celle di San Vito e di Troia.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e la mano d'opera adeguati per tipologia e numero. Particolare attenzione verrà posta nella scelta della destinazione ultima dei materiali dismessi, scegliendo come prima opzione il riutilizzo ed il riciclo dei materiali secondo la normativa vigente; le parti non riutilizzabili saranno gestite come rifiuto, utilizzando appositi formulari e conferendo il materiale in discariche autorizzate.

3.3 Caratteristiche degli aerogeneratori da dismettere

Gli aerogeneratori degli impianti esistenti da smantellare sono del tipo con torre a traliccio, ad asse orizzontale con rotore tripala e con una potenza nominale di 660 kW.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	10
GRE	ENG	REL	0017	00		

L'aerogeneratore è costituito essenzialmente da tre parti principali: il traliccio, la navicella e il rotore.

Il traliccio, ovvero il sostegno in acciaio pre-assemblato ha altezza di circa 50,00 m e dimensioni alla base quadrata di appoggio di circa 8.30 m x 8.30 m.

Il rotore è costituito da tre pale e il mozzo: il rotore tripala, di diametro pari a 44 m, ha un'area spazzata di 1600 mq, è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro; il mozzo rigido è in acciaio.

La navicella è realizzata in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera: in essa sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo.

In questo tipo di aerogeneratore, la navicella non contiene il trasformatore BT/MT; pertanto è stata realizzata la cabina di macchina alla base dell'aerogeneratore stesso, con occupazione del territorio, peraltro, molto modesta. Di seguito una immagine rende conto del tipo di traliccio utilizzato.



Figura 1: nella foto in alto si vedono gli aerogeneratori con torre tralicciata in esercizio, mentre nella foto in basso è raffigurata cabina prefabbricata dove è alloggiato il trasformatore e la piazzola tipo attualmente esistente.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	11
GRE	ENG	REL	0017	00		

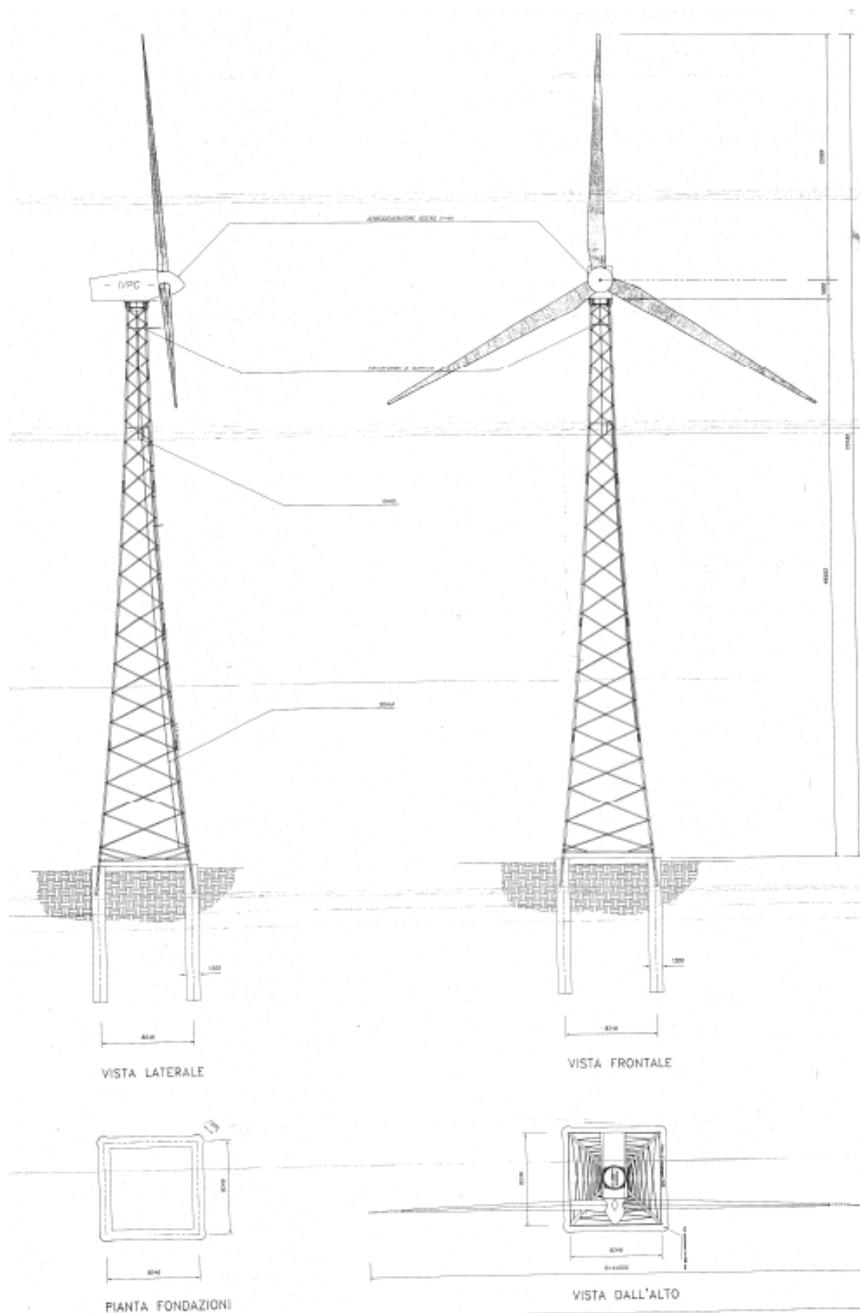


Figura 2. Schema traliccio turbine esistenti; l'altezza al mozzo è pari a 50 metri e la fondazione è a base quadrata con 8,3 m di lato.

3.4 Fasi della dismissione

Con la dismissione dell'impianto verrà pressoché ripristinato lo stato "ante operam" dei terreni interessati, specie in quelli non coinvolti dalle future opere di realizzazione del potenziamento. Tutte le operazioni di dismissione sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente. Infatti, al momento della dismissione definitiva dell'impianto, non si opererà una demolizione distruttiva, ma un semplice smontaggio di tutti i componenti (sezioni torri, pale eoliche,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	12
GRE	ENG	REL	0017	00		

strutture di sostegno, quadri elettrici, cabine elettriche), provvedendo a smaltire adeguatamente la totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza dispersione nell'ambiente dei materiali e delle sostanze che li compongono.

Si prevede, inoltre, che tutti i componenti recuperabili o avviabili ad un effettivo riutilizzo in altri cicli di produzione saranno smontati da personale qualificato e consegnati a ditte o consorzi autorizzati al recupero.

Le fasi della dismissione, nel dettaglio, sono le seguenti:

1. smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio del traliccio in acciaio;
4. Demolizione opera di fondazione superficiale in conglomerato cementizio armato fino ad 1,5 metri di profondità dal piano campagna.
5. Smontaggio delle cabine prefabbricate (e di quanto in esse contenuto) poste ai piedi degli aerogeneratori (operazione che deve essere fatta come prima per liberare spazio sulla piazzola).
6. Demolizione della piastra di fondazione su cui è collocata la cabina prefabbricata.
7. Rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
 - a. cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - b. cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT.

Nel caso dell'impianto attualmente in esercizio non si procederà allo smantellamento della SSE di utenza in quanto riutilizzata per la connessione con la RTN del lotto di Montaguto (4 WTG).

I prodotti dello smantellamento (acciaio delle strutture di sostegno, calcestruzzo delle opere di fondazione, cavi MT e apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche) saranno oggetto di una attenta valutazione che avrà come obiettivo la massimizzazione del riutilizzo degli stessi.

3.5 Opere di smobilizzo

Le opere programmate per lo smobilizzo degli aerogeneratori costituenti i due campi eolici sopra descritti, sono individuabili nel dettaglio come segue e da effettuarsi in sequenza:

1. rimozione di pale, mozzo e di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici e nei moltiplicatori di giri e loro smaltimento in conformità alle prescrizioni di legge a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento degli olii;
2. smontaggio dei componenti principali della macchina attraverso gru di opportuna portata (tipicamente gru semovente analoga a quella utilizzata per il montaggio);
3. stoccaggio temporaneo dei componenti principali a piè d'opera (sulla piazzola di macchina utilizzata per il montaggio): in tale fase i componenti saranno smontati nei medesimi componenti elementari utilizzati nella costruzione e montaggio;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	13
GRE	ENG	REL	0017	00		

4. eventuale trasporto e stoccaggio temporaneo dei materiali presso le aree logistiche di cantiere;
5. trasporto in area attrezzata: tali componenti hanno già dimensioni idonee, attraverso l'ausilio dei medesimi sistemi speciali di trasporto utilizzati in fase di montaggio dell'impianto, per il trasporto in area logistica localizzata in opportuna area industriale, anche non locale, dove saranno predisposte, a cura di aziende specializzate, tutte le operazioni di separazione dei componenti a base ferrosa e rame e/o di valore commerciale nel mercato del riciclaggio. In tale fase non si prevedono di effettuare in sito operazioni tali da procurare impatto ambientale superiore a quanto non già effettuato in fase di montaggio del parco esistente;
6. rimozione delle fondazioni: tale operazione verrà effettuata innanzi tutto provvedendo alla rimozione completa, sull'area della piazzola, dello strato superficiale di materiale inerte e del cassonetto di stabilizzato utilizzato per adeguare le caratteristiche di portanza del terreno; la demolizione della parte di fondazione eccedente una quota di circa 1,5 mt dal piano campagna finito verrà effettuata attraverso l'ausilio di escavatore meccanico, martello demolitore e, se la tecnologia verrà ritenuta applicabile, getto d'acqua ad alta pressione.

Nell'ottica del recupero del cemento armato demolito, saranno messe in atto tutte le procedure necessarie al conferimento di tale rifiuto al centro di riciclaggio, come indicato in precedenza. In tale fase verranno demoliti anche le parti terminali di eventuali cavidotti e cavi.

Il materiale di risulta verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee per il conferimento del tipo di rifiuto prodotto e al suo eventuale recupero.

7. rimozione dei cavi: si valuterà al momento, di concerto con la Comunità locale, se la presenza di linee elettriche interrato potrà costituire elemento di facilitazione di programmi di elettrificazione rurale. Nel caso tale opportunità fosse giudicata non di interesse, i cavi saranno rimossi attraverso apertura degli scavi, rimozione dei cavi e chiusura degli scavi con materiale opportuno.

I cavi saranno trasportati in area logistica localizzata in opportuna area industriale, anche non locale, dove saranno predisposte, a cura di aziende specializzate, tutte le operazioni necessarie per separare la parte metallica dalla guaina esterna, così da potere recuperare il metallo e recuperarlo ad altri usi. Le guaine saranno, comunque, smaltite in discarica.

Occorre sottolineare che, nel caso in cui la nuova fondazione prevista per la torre eolica si sovrapponga, anche in quota parte, alla fondazione della torre esistente, la profondità da piano di campagna a cui sarà spinta la demolizione della fondazione esistente (pali di fondazione) è pari a 3,50 metri circa al fine di non avere interferenze tra la fondazione esistente e quella nuova.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	14
GRE	ENG	REL	0017	00		

Per lo smontaggio degli aerogeneratori sarà necessario adeguare le piazzole esistenti portandole alle dimensioni 12 m x 12 m per lo stazionamento della gru di carico e una piazzola di dimensioni pari a 6 m x 6 m per il posizionamento del rotore che non necessariamente sarà massicciata.

Di seguito un'immagine relativa al layout di smontaggio.



Figura 3. Schema tipico piazzola di smontaggio: i aree in rosso mostrano la fondazione dell'aerogeneratore (quadrato grande) e la fondazione della cabina (rettangolo piccolo).

Nelle immagini che seguono viene rappresentata in maniera indicativa la sequenza di alcune fasi dello smontaggio di un aerogeneratore. Si osserva prima la rimozione delle eliche con il mozzo (figura 4), poi lo smontaggio e la movimentazione della torre (figure 5 e 6) i cui elementi vengono trasportati a centro di recupero (figura 7).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	15
GRE	ENG	REL	0017	00		



Figura 4: rimozione eliche e mozzo



Figura 5: smontaggio navicella



Figura 6: particolare smontaggio torre

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	16
GRE	ENG	REL	0017	00		



Figura 7: elementi torre smontata pronti per il trasporto

3.6 Smontaggio aerogeneratori

Ogni aerogeneratore è costituito da un numero elevato di componenti sia strutturali, sia elettrici, sia di controllo. La tipologia, la forma e i materiali dei differenti componenti è molto varia, ma tutti sono costituiti perlopiù da materiali riciclabili, alcuni con un elevato valore commerciale (es. i metalli) che rendono vantaggiosa l'opzione del riciclaggio oltre che ambientalmente anche economicamente.

Qui di seguito verranno descritti i principali componenti e materiali dell'aerogeneratore e le operazioni di eliminazione e/o valorizzazione per ciascuno dei materiali.

3.6.1 Le pale

Ogni aerogeneratore dispone di tre pale di dimensioni prestabilite e caratteristiche strutturali particolari, adatte alla potenza dell'aerogeneratore installato. Le pale sono realizzate in fibra di vetro, come componente principale, a cui si aggiungono altri componenti della famiglia delle resine. Oltre alla fibra di vetro, in determinati modelli di pale, si utilizza la fibra di carbonio per alleggerire il peso delle stesse. Le pale si compongono di due parti: una interna (l'anima della pala) e una esterna che rappresenta la parte visibile della pala. Entrambe sono realizzate principalmente in fibra di vetro e carbonio.

In generale, le pale vengono avviate a discarica autorizzata per rifiuti, data la non pericolosità degli stessi.

Tuttavia, si possono valutare due alternative per la dismissione delle pale:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	17
GRE	ENG	REL	0017	00		

1. Valorizzazione come combustibile e materia prima di processo nella produzione industriale di Cemento Clinker. Questo processo richiede un trattamento fisico a monte che permetta la sua introduzione in forma controllata nei forni di produzione del Clinker.
2. Riciclaggio del materiale per la fabbricazione di altri componenti attraverso il processo di separazione dei differenti componenti (processo di pirolisi). Attraverso questo processo si ottiene di nuovo la fibra di vetro, da una parte, e la resina, dall'altra, sebbene la fibra di vetro recuperata in questo forma non conservi la totalità delle proprietà iniziali.

3.6.2 La navicella

La navicella costituisce il nucleo centrale dell'aerogeneratore. È la parte più complessa dell'aerogeneratore, dato l'elevato numero di componenti, unità e sistemi installati.

I principali componenti della navicella sono:

1. Mozzo;
2. Generatore;
3. Asse;
4. Moltiplicatore;
5. Gruppo idraulico;
6. Quadro elettrico e di controllo;
7. Minuteria;
8. Oli e grassi (idraulici e meccanici).
9. Telaio della navicella;
10. Carcassa della navicella;

La maggior parte dei componenti della navicella sono fabbricati in diversi tipi di acciaio e leghe. Inoltre ci sono i componenti e il materiale elettrico, composto per circuiti, placche di controllo, materiali metallici e non metallici di diversa purezza ma in minore proporzione rispetto al totale. Il numero dei componenti della navicella è elevato, pertanto si analizzeranno soltanto i componenti di maggiore importanza e dimensione.

Il mozzo

Il mozzo unisce le pale solidali all'asse lento. È accoppiato all'asse di bassa velocità dell'aerogeneratore attraverso il quale viene trasmesso il movimento di rotazione generato dalla forza del vento nelle pale. Il materiale utilizzato per la fabbricazione del mozzo è acciaio lavorato meccanicamente e il tappo con il cono di chiusura sono realizzati in lamiera di acciaio rivettato. Il riutilizzo come componenti di seconda mano è particolarmente ristretto per il mozzo, data la necessità di resistenza strutturale che si esige per questo componente. Questi componenti alla fine vengono riciclati come rottame di acciaio.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	18
GRE	ENG	REL	0017	00		

L'asse di bassa velocità

L'asse di bassa velocità dell'aerogeneratore collega il mozzo del rotore al moltiplicatore. All'interno dell'asse scorrono condotti del sistema idraulico e elettrico. Tale asse è fabbricato totalmente in acciaio, pertanto alla fine della vita utile sarà riciclato come rottame.

Il moltiplicatore

Il moltiplicatore è costruito in acciaio e completato da un sistema idraulico composto da valvole, condotti di olio e filtri. Il suo funzionamento richiede una determinata quantità di olio lubrificante, che viene periodicamente sostituita durante il funzionamento dell'aerogeneratore.

Una volta smantellato il moltiplicatore, i pezzi metallici verranno riciclati come rottami. Prima dello smantellamento, si ritirerà in maniera controllata la totalità dell'olio idraulico e lubrificante all'interno del moltiplicatore, così come i condotti e i filtri idraulici. Sia gli oli che i filtri dell'olio si ricicleranno tramite un gestore autorizzato.

L'asse di alta velocità

L'asse di alta velocità, con la sua rotazione, consente il funzionamento del generatore elettrico. È dotato di un freno a disco di emergenza. È fabbricato in acciaio e si trova protetto da una cassa metallica. I componenti sono in acciaio e pertanto a dismissione avvenuta verranno riciclati come rottami.

Il generatore

Il generatore è l'elemento della turbina che ha il compito di convertire l'energia meccanica in energia elettrica. L'elettricità prodotta nel generatore scende dai cavi fino alla cabina elettrica posta a base della torre per essere qui trasformata e inviata alla rete. I generatori elettrici si compongono principalmente di una carcassa e di un supporto interno di acciaio. All'interno di questa struttura si trova un avvolgimento di cavo di rame. Tanto l'acciaio quanto il rame sono destinati al riciclaggio come rottame. Il rame in particolare ha un elevato valore anche nel mercato del recupero.

Motori e riduttori

Il meccanismo di posizionamento della turbina a favore di vento è composto da motori e riduttori fissati alla gondola e che fanno presa sull'ingranaggio della corona di orientamento della torre. Il corretto orientamento viene gestito dal sistema di controllo della turbina che elabora i dati dell'anemometro installato sulla navicella in ogni turbina. Sia i motori elettrici che i riduttori sono fabbricati in acciaio. A fine vita utile dell'impianto, tali componenti verranno riciclati come rottame.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	19
GRE	ENG	REL	0017	00		

Sistema idraulico

E' composto da un gruppo di pressione, valvole di controllo e un sistema di condotti idraulici che distribuiscono il liquido idraulico (olio idraulico) tra il rotore e la navicella.

Il gruppo di pressione ha il compito di far circolare il fluido idraulico che consente il corretto funzionamento dei sistemi di rotazione delle varie componenti (rotore, assi, moltiplicatori di giri, sistema di posizionamento dell'aerogeneratore), del sistema di trasmissione e del sistema di orientamento del rotore. Il sistema è fabbricato totalmente in acciaio e viene riciclato come rottame. Il sistema idraulico canalizza il fluido in pressione fino al punto di utilizzo nei componenti che si trovano sottoposti ai movimenti di rotazione. Questi tubi e condotti sono fabbricati solitamente in polimeri sintetici e caucciù, ed alcuni sono rinforzati internamente con una maglia di filo d'acciaio. In generale tali materiali vengono gestiti come rifiuto.

Telaio della navicella

Il telaio si compone di diversi pezzi che si assemblano tra loro per formare la base sulla quale si posiziona la totalità dei componenti meccanici, elettrici ed idraulici che si trovano all'interno della navicella. Al telaio è fissata la corona e gli ancoraggi di supporto alla torre dell'aerogeneratore. Il telaio è fabbricato in acciaio pertanto una volta arrivati alla fine della vita utile dell'aerogeneratore vengono riciclati come rottame.

Carcassa della navicella

Tutta la navicella si rifinita di una carcassa esteriore che come le pale è costituita da fibre di vetro e resine. Visto che le necessità di resistenza strutturale sono molto minori per la carcassa rispetto a quelle richieste per le pale, il materiale della carcassa è più povero di fibra di vetro.

In generale, a fine vita utile la carcassa della navicella viene avviata a discarica autorizzata per rifiuti, data la non pericolosità degli stessi.

Tuttavia, si possono valutare ulteriori due alternative per la dismissione:

- 1 Valorizzazione come combustibile e materia prima di processo nella produzione industriale di Cemento Clinker. Questo processo richiede un trattamento fisico a monte che permetta la sua introduzione in forma controllata nei forni di produzione del Clinker.
- 2 Riciclaggio del materiale per la fabbricazione di altri componenti attraverso il processo di separazione dei differenti componenti (processo di pirolisi). Attraverso questo processo si ottiene di nuovo la fibra di vetro, da una parte, e la resina, dall'altra, sebbene la fibra di vetro recuperata in questo forma non conservi la totalità delle proprietà iniziali.

Componenti elettrici e di controllo

In tutto l'aerogeneratore e, in particolare all'interno della navicella, è installato un elevato numero di cavi e dispositivi di controllo. Da un lato si trovano i cavi che trasportano l'energia generata e

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	20
GRE	ENG	REL	0017	00		

dall'altro i cavi appartenenti al sistema di controllo e gestione dell'aerogeneratore. Questi cavi connettono i differenti meccanismi all'unità di controllo dell'aerogeneratore, nella quale si gestiscono tutte le informazioni dei molteplici sensori installati. La maggior parte dei cavi installati sono fabbricati in rame, sebbene si trovino anche cavi in alluminio. L'isolamento esterno nella maggior parte dei casi è in PVC, polietilene (PE) o altri polimeri. Quasi tutti i cavi sono recuperabili per il riutilizzo dei metalli, visto anche l'elevato valore economico del rame e in misura minore dell'alluminio. Il processo per il recupero di tale materiale è basato sulla triturazione iniziale del cavo e sulla separazione del conduttore metallico e dell'isolante plastico. La parte isolante di PVC e PE è anch'essa completamente riutilizzabile in altri processi produttivi.

Parti del sistema di controllo contengono piombo in una matrice di vetro o ceramica. Tali parti saranno gestite come rifiuto speciale pericoloso.

Minuteria

Gli elementi necessari all'assemblaggio delle diverse parti che compongono la navicella sono fabbricati in acciaio, alluminio ed altre leghe.

Tutti questi componenti costituiscono rottami che possono essere completamente riutilizzati.

3.6.3 Torri

Le torri di sostegno sono del tipo a traliccio e sono costituite interamente di travature di profilati in acciaio, ossia da materiale completamente riciclabile. I profilati verranno disassemblati in elevazione con l'ausilio di gru. Le dimensioni dei profilati fanno sì che già all'atto del loro smontaggio possano essere caricati sui mezzi di trasporto e avviate presso aziende specializzate nel recupero dei materiali ferrosi.

3.6.4 Trasformatori

I trasformatori sono installati nelle cabine prefabbricate poste alla base delle torri degli aerogeneratori.

A fine vita utile dell'impianto, i trasformatori vengono trasportati presso aziende specializzate che provvedono alle operazioni di separazione dei componenti a base ferrosa e rame e/o di valore commerciale nel mercato del riciclaggio.

3.6.5 Cabine di trasformazione

Le cabine di trasformazione sono costituite da strutture prefabbricate appoggiate su una piastra di calcestruzzo. Le cabine sono facilmente rimovibili; esse possono essere vendute per un riutilizzo o in ultima analisi portate presso stabilimenti di riutilizzo dei materiali da demolizione. La soletta di fondazione in conglomerato cementizio sarà demolita e il materiale di risulta avviato a discarica e/o stabilimento di recupero.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	21
GRE	ENG	REL	0017	00		

3.6.6 Demolizione parziale fondazioni in calcestruzzo armato

Ultimata la rimozione degli impianti tecnologici si procederà alla demolizione delle strutture di fondazione in calcestruzzo armato. L'attività avverrà secondo le fasi seguenti:

- Scavo perimetrale effettuato con escavatore per liberare la struttura sotterranea in c.a. dal ricoprimento in terra.
- Demolizione di parte del plinto in c.a. a mezzo escavatore dotato di martellone demolitore idraulico. Tale operazione verrà eseguita fino ad una profondità di circa 1,5 m dal piano campagna, ovvero fino a 3,5 m dal piano campagna nel caso di sovrapposizione tra le fondazioni del vecchio e del nuovo parco eolico (3 fondazioni in totale).
- Carico del materiale di risulta (calcestruzzo + ferro) per invio a recupero presso centri autorizzati (recupero come materia prima secondaria MPS o smaltimento a discarica autorizzata);
- Riempimento dei volumi con terreno vegetale e ripristino morfologico del sito quanto più rispondente allo stato originario (operazione non necessaria nel caso di fondazioni da dismettere sovrapposte alle fondazioni degli aerogeneratori oggetto di repowering).

3.6.7 Smantellamento piazzole e strade

Una volta ultimata la rimozione degli impianti tecnologici e demolita la parte più superficiale delle fondazioni si procederà alla demolizione di tutte le piazzole e dei braccetti stradali che si dipartono dalla viabilità principale.

Il materiale di risulta è costituito sostanzialmente da inerte il quale può essere avviato a centro di recupero per la sua trasformazione nel cosiddetto "Materia Prima Secondaria" (MPS).

I luoghi saranno ripristinati con apporto e stesura di uno strato di terreno vegetale tale da riportare la condizione geomorfologica post dismissione all'incirca a quella precedente alla realizzazione dell'impianto.

3.6.8 Rimozione dei cavi elettrici

Il cavidotto di connessione tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica di utenza è posato entro terra ad una profondità di circa 1,2 metri e si prevede la sua completa rimozione.

Le fasi previste sono l'apertura di uno scavo a trincea per consentire il recupero dei cavi, il recupero del cavo e il contestuale carico su idoneo mezzo di trasporto e la successiva chiusura della trincea per il ripristino dei luoghi.

I cavi saranno avviati a centro di recupero per materiali ferrosi. I cavi saranno lavorati per separare la parte metallica dalla guaina esterna. La parte metallica si recupererà quasi completamente. Le guaine saranno smaltite in discarica o a centro di recupero.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	22
GRE	ENG	REL	0017	00		

Si può pensare anche ad una seconda opzione per il riutilizzo dei cavi elettrici. Si può valutare con il gestore della rete di distribuzione e/o con la Comunità locale se la presenza di linee elettriche interrato possa costituire elemento di facilitazione di programmi di elettrificazione rurale con sostituzione di parte delle linee aeree con il cavidotto interrato oggi a servizio dell'impianto.

3.7 Opere di ripristino ambientale

Terminate le operazioni di smobilizzo dei componenti dell'impianto, in tutti i casi in cui il sito non verrà più interessato da opere di realizzazione del nuovo impianto potenziato, si procederà al ripristino ambientale dei luoghi. Le operazioni di ripristino possono consentire la conservazione e il potenziamento degli habitat naturali presenti. Il concetto generale per questa fase è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor consumo di energia e risorse a pari risultato funzionale e biologico.

Nella situazione specifica dell'impianto di Greci-Montaguto, date le sue caratteristiche ambientali e territoriali, si prevede di operare le seguenti specifiche attività:

1. Superfici delle piazzole e braccetti stradali di accesso: le superfici interessate alle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e restituite alla fruizione originale.
2. Strade bianche principali: la rete stradale da cui si dipartono i braccetti di accesso alle piazzole dell'impianto verrà mantenuta e manutenua attraverso la ricarica di materiale arido opportunamente rullato e costipato; questa viabilità, in analogia a quanto succede oggi, continuerà ad essere utilizzata dai mezzi agricoli, consentendo l'agevole accesso ai fondi agricoli dell'area.
3. opere di regimazione idraulica: la regimazione idraulica effettuata per l'impianto esistente si ritiene adeguata e da mantenere anche per gli utilizzi successivi dei luoghi, in particolare per quel che riguarda le strade principali. Qualora si rendesse necessario, si provvederà ad effettuare le opportune opere di canalizzazione delle acque superficiali attraverso cunette stradali.

Si procederà, qualora necessario, alla realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica dove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi, all'inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- Riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	23
GRE	ENG	REL	0017	00		

- Consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati, le operazioni di ripristino previste dovranno contemplare i seguenti punti:

- Si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un'adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- Effettuare un'attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;

Si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

3.8 Valutazione dei costi e dei tempi della dismissione

3.8.1 Stima dei costi della dismissione e dei ripristini ambientali

La valutazione economica delle opere di ripristino e dismissione è riportata nell'allegato computo metrico estimativo.

I costi sono stati ricavati da indagini di mercato, avendo effettuato anche un confronto con i prezziari regionali.

I criteri generali che sono stati seguiti per pervenire alla stima degli oneri sono di seguito riportati:

- i costi di smontaggio e trasporto degli aerogeneratori all'area industriale attrezzata sono ricavati dal costo del montaggio degli stessi in quanto eseguiti con le medesime tipologie ed attrezzature; tale costo è stato valutato sulla base di opportune indagini di mercato attualizzate ed applicando un opportuno fattore di riduzione per tener conto della minore criticità dell'operazione di smontaggio.
- La quantità di calcestruzzo armato da demolire è stata computata valutando le dimensioni della fondazione e considerando la demolizione della parte superiore del plinto fino ad una profondità di 1 metro dal piano campagna, come descritto nel corpo della relazione, applicando la voce di tariffa ottenuta da indagini di mercato per la demolizione del cls.
- Per lo smaltimento dei rifiuti è stato considerato lo smaltimento in discarica autorizzata nel raggio di 10 km dal sito di produzione del rifiuto; il relativo costo è stato desunto da indagini di mercato.
- Per il ripristino dell'area del plinto è stato considerato il ricarico con terreno vegetale e le lavorazioni come descritte nei capitoli precedenti e necessarie per dare al sito una conformazione finale paesaggisticamente coerente e tale da permettere il facile attecchimento delle specie vegetali autoctone.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	24
GRE	ENG	REL	0017	00		

- È effettuata una stima dei ricavi dalla valorizzazione dei materiali ferrosi recuperati, desunta da analisi di mercato.

Stima dismissione						
Attività	Quantità unitaria	Unità di misura	Quantità totali	unità di misura	costo unitario (€)	totale (€)
Smontaggio aerogeneratore	32	cad	32	cad	10000	320.000,00
Formazione piazzola smontaggio (12 m x 12m)	32	cad	2304	m ²	7,95	18.316,80
Demolizione fondazioni WTG fino a 1,5m da p.c. (29 plinti x 40 mc)	40	mc	1160	mc	106,96	124.073,60
Demolizione fondazioni WTG su posizioni nuove WTG fino a 3.5m (3 plinti x 45mc)	45	mc	135	mc	106,96	14.439,60
Smaltimento Cls. fuori terra		mc	1295	mc	7,16	9.272,20
Rinterro e rimodellazione scavo da demolizione plinto			1295	mc	10	12.950,00
Recupero inerte da smantellamento area piazzola (12x12)	144	m ²	2304	mc	8	18.432,00
Ripristino morfologico piazzola con terreno			2304	mc	10	23.040,00
Sfilaggio Cavi al netto del recupero (Greci 2 cavi)		m	16072	m	0,76	12.214,72
Sfilaggio Cavi al netto del recupero (Montaguto 1 cavo da 240mmq)		m	13434	m	0,76	10.209,84
Costi dismissione						562.948,76
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)						56.294,88
Totale costi di dismissione						619.243,64
Oneri fiscali (iva 10%) sui lavori						61.924,36
Oneri fiscali (iva 22%) sulle spese tecniche						12.384,87
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali (DD 119 del 05/08/2015)						693.552,87
Stima dismissione con recupero						
Recupero strutture						
Acciaio e ferro aerogeneratore	25	ton (Peso Torre)	800	ton	40	- 108.800,00
	60	ton (Peso navicella)	1920			
Recupero metalli cavidotto			14.753	ton	30	- 442,59
Ricavi						- 109.242,59
Dismissione						453.706,17
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)						45.370,62
Totale costi di dismissione						499.076,79
Oneri fiscali (iva 10%) sui lavori						45.370,62
Oneri fiscali (iva 22%) sulle spese tecniche						9.981,54
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali con recupero (DD 119 del 05/08/2015)						554.428,94

3.8.2 Cronoprogramma delle attività di dismissione

Per il completamento dell'intero intervento di smantellamento si prevede l'impiego di almeno due squadre di lavoro per un periodo di tempo pari a circa 40 settimane.

L'elaborato GRE.ENG.REL.0022.00 "Cronoprogramma" riporta la specifica sezione relativa alla fase di dismissione.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	25
GRE	ENG	REL	0017	00		

4. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO IN REPOWERING A FINE VITA UTILE

Le modalità di realizzazione delle infrastrutture a servizio del nuovo impianto potenziato vengono agevolate principalmente dall'esistenza di un parco eolico da dismettere, già realizzato secondo la conformazione del luogo, le caratteristiche del terreno, i segni delle divisioni catastali, l'andamento delle strade, le tracce dei mezzi impiegati per la conduzione agricola dei fondi.

Nella definizione del layout dell'impianto (disposizione aerogeneratori di progetto) è stata sfruttata la viabilità esistente sul sito (strade provinciali, comunali e vicinali, carrarecce, sterrate, piste, sentieri, ecc.), onde contenere gli interventi di nuova realizzazione.

L'area necessaria per la movimentazione durante la fase di cantiere, a montaggio ultimato degli aerogeneratori, subirà un processo di rinaturalizzazione e durante il periodo di esercizio dell'impianto, sarà ridotta a semplice diramazione delle strade che servono le piazzole.

L'impianto ripotenziato di Greci – Montaguto avrà una vita utile di circa 25-30 anni a seguito della quale sarà soggetto ad interventi di dismissione o eventualmente nuovo potenziamento.

Nell'ipotesi di dismissione dell'impianto verrà ripristinato lo stato "ante operam" dei terreni interessati dalle opere.

Lo smantellamento del parco sarà effettuato da personale specializzato, senza arrecare danni o disturbi all'ambiente.

Quanto riportato di seguito costituisce la descrizione tipica delle attività da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

- Smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione.
- Smontaggio della navicella.
- Smontaggio dei trami tubolari in acciaio.
- Demolizione del primo metro (in profondità) del plinto di fondazione.
- Rimozione dei cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori, dei cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione.
- Rimozione del cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT lo stallo dedicato della stazione RTN esistente.
- Smantellamento delle sottostazioni elettriche utente MT/AT (opere civili ed elettromeccaniche).
- Livellamento del terreno secondo l'originario andamento per tutti i siti impegnati da opere.
- Ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- Sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e la mano d'opera adeguati per tipologia e numero, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicati.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	26
GRE	ENG	REL	0017	00		

Particolare attenzione viene messa nell'indicare la necessità di smaltire i materiali di risulta secondo la normativa vigente, utilizzando appositi formulari sia per i rifiuti solidi che per gli eventuali liquidi e conferendo il materiale in discariche autorizzate.

Gli interventi per la dismissione alla fine del ciclo di vita utile del parco eolico sono stati determinati a partire dalle indicazioni della "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development", predisposte dalla EWEA, "European Wind Energy Association". Saranno effettuate tutte le operazioni necessarie che, nell'ambito di un criterio di "praticabilità" dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree interessate dalla costruzione del parco.

Le operazioni di dismissione saranno in tutto simili a quelle descritte nei capitoli precedenti in riferimento alla dismissione dell'impianto attualmente in esercizio (rif. Capitolo 3 ed, in particolare, paragrafo 3.6).

Un indubbio vantaggio degli impianti eolici è rappresentato dalla natura delle opere principali che li compongono, essendo in prevalenza costituite da elementi in materiale metallico facilmente riciclabile o riutilizzabile. Le torri degli aerogeneratori, comprese le parti elettriche, saranno smontate e ridotte in pezzi per consentirne il trasporto e lo smaltimento presso specifiche aziende di riciclaggio. Il rottame di materiali ferrosi viene ritrasformato in prodotto attraverso un'unica operazione in forni ad arco elettrico. Questa operazione è caratterizzata da un recupero di metalli dato che il rifiuto (rottame) è trasformato quasi completamente in prodotto. Il risultato del processo (acciaio) ha caratteristiche simili a quelle del prodotto iniziale.

A seguire si riportano i pesi del materiale (acciaio) che si avvia a recupero dagli aerogeneratori in progetto:

Aerogeneratore tipo

Navicella + Hub: 10 ton

Torre: 250 ton

Le plastiche rinforzate con fibre minerali (compositi) possono essere introdotte nel processo di produzione del cemento Clinker. La ragione dell'introduzione dei compositi in questo processo è dovuta alla loro composizione. Da una parte, questa parte inorganica formata fondamentalmente da composti di silicio (fibre di vetro o similari) sostituisce le materie prime naturali di silicio, alluminio e calcio. I restanti elementi che costituiscono il composito sono costituiti esclusivamente da composti organici, che contribuiscono al processo di produzione del Clinker come combustibili.

Per le fondazioni degli aerogeneratori si prevede la demolizione delle strutture di fondazione in calcestruzzo armato fino ad una profondità di circa 1,5 m dal piano campagna.

Si stima un volume di cls. armato da demolire in fase di dismissione pari a circa 55 mc per plinto.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	27
GRE	ENG	REL	0017	00		

I materiali di risulta è identico al caso già trattato al capitolo 3, ossia calcestruzzo e ferro che sarà avviato a recupero presso centri autorizzati.

La principale differenza rispetto al caso trattato al capitolo 3 riguarda la necessità di smantellare le sottostazioni elettriche di utenza, previste nei territori di Celle San Vito e Troia.

Per esse si prevede la rimozione completa delle opere elettro-meccaniche e il loro avvio alle industrie per il riciclo. Successivamente si provvederà allo smantellamento dei piazzali e dei muri di recinzione; il materiale di risulta sarà trasportato a discariche autorizzate o a centri per il recupero dei materiali da demolizione.

Ad ultimazione delle operazioni si provvederà al ripristino morfologico delle aree occupate dalle sottostazioni con la stesura del terreno, cercando per quanto possibile di ricostruire il profilo morfologico preesistente.

Terminate le operazioni di smobilizzo dei componenti dell'impianto, si procederà al ripristino ambientale dei luoghi.

Le operazioni di ripristino descritte al paragrafo 3.6.9 per la fase di dismissione dell'impianto attualmente in esercizio sono valide anche per il ripristino ambientale a fine vita utile dell'impianto di futura realizzazione.

In sintesi si prevede di operare le seguenti specifiche attività:

1. Superfici delle piazzole e braccetti stradali di accesso: le superfici interessate alle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e restituite alla fruizione originale.
2. Strade bianche principali: la rete stradale da cui si dipartono i braccetti di accesso alle piazzole dell'impianto verrà mantenuta e mantenuta attraverso la ricarica di materiale arido opportunamente rullato e costipato; questa viabilità, in analogia a quanto succede oggi, continuerà ad essere utilizzata dai mezzi agricoli, consentendo l'agevole accesso ai fondi agricoli dell'area.
3. opere di regimazione idraulica: la regimazione idraulica effettuata per l'impianto esistente si ritiene adeguata e da mantenere anche per gli utilizzi successivi dei luoghi, in particolare per quel che riguarda le strade principali. Qualora si rendesse necessario, si provvederà ad effettuare le opportune opere di canalizzazione delle acque superficiali attraverso cunette stradali.

Si procederà, qualora necessario, alla realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica dove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi, all'inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO		PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI		28
GRE	ENG	REL	0017	00			

precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- Riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- Consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

4.1 Stima dei costi di dismissione a fine vita utile

Il computo metrico estimativo relativo allo smantellamento del parco eolico di nuova realizzazione (repowering) è riportato nella tabella che segue. I costi sono ricavati da indagini di mercato e sono assimilabili a lavorazioni simili effettuate sul territorio nazionale.

I criteri utilizzati per la stima sono gli stessi elencati al paragrafo 3.8.1 per l'impianto attualmente in esercizio.

Stima dismissione							
Attività	Quantità unitaria	Unità di misura	Quantità totali	unità di misura	costo unitario		totale (€)
Smontaggio aerogeneratore	10	cad	10	cad	17500	€	175.000,00
Formazione piazzola smontaggio	10	cad	24500	cad	7,95	€	194.775,00
Demolizione manufatti cls.fuori terra - plinto fino a 1,5m	55	mc	550	mc	106,96	€/mc	58.828,00
Smaltimento CIs. fuori terra	55	mc	550	mc	7,16	€/mc	3.938,00
Rinterro e rimodellazione scavo da demolizione plinto	55	mc	550	mc	10	€/mc	5.500,00
Recupero inerte da smantellamento area piazzola (12x12)	2450	m ²	12250	mc	8,000	€/mc	98.000,00
Ripristino morfologico piazzola con terreno vegetale	600	mc	6000	mc	10,00	€/mc	60.000,00
Ripristino morfologico strade di accesso a turbine con terreno vegetale	3059,2	mc	3059,2	mc	10,00	€/mc	30.592,00
Dismissione opere SSE	2	cad	1	cad	150000,00	€	300.000,00
Sfilaggio Cavi al netto del recupero (Greci 2 cavi)		m	16072	m	0,76	€/m	12.214,72
Sfilaggio Cavi al netto del recupero (Montaguto 1 cavo)		m	13434	m	0,76	€/m	10.209,84
Costi dismissione							949.057,56
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)							94.905,76
Totale costi di dismissione							1.043.963,32
Oneri fiscali (iva 10%) sui lavori							104.396,33
Oneri fiscali (iva 22%) sulle spese tecniche							20.879,27
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali (DD 119 del 05/08/2015)							1.169.238,91
Stima dismissione con recupero							
Recupero strutture							
Acciaio e ferro aerogeneratore	250	ton (Peso Torre)	2500	ton	40	€/ton	- 140.000,00
	100	ton (Peso navicella)	1000				
Recupero cavo			14,753	ton	30	€/ton	- 442,59
Ricavi							- 140.442,59
Dismissione							808.614,97
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)							80.861,50
Totale costi di dismissione							889.476,47
Oneri fiscali (iva 10%) sui lavori							80.861,50
Oneri fiscali (iva 22%) sulle spese tecniche							17.789,53
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali con recupero (DD 119 del 05/08/2015)							988.127,49

